

COMUNICACIÓN BREVE

The invisible threat: micro and nanoplastics in ecosystems and human bodies

La amenaza invisible: micro y nanoplásticos en ecosistemas y cuerpos humanos

Estefanía Denise Wolfenson¹ , Cristina Angelica Bustos¹ 

¹Universidad Abierta Interamericana, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Carrera de Medicina. Buenos Aires, Argentina.

Citar como: Wolfenson ED, Bustos CA. The invisible threat: micro and nanoplastics in ecosystems and human bodies. Environmental Research and Ecotoxicity. 2024; 3:110. <https://doi.org/10.56294/ere2024110>

Recibido: 27-05-2023

Revisado: 09-10-2023

Aceptado: 20-02-2024

Publicado: 21-02-2024

Editor: Prof. Dr. William Castillo-González 

ABSTRACT

Contamination by micro- and nanoplastics became a growing environmental and health concern worldwide. These tiny particles, originating from the degradation of plastics or created for industrial use, invaded ecosystems and the human body. In Argentina, this problem emerged as a significant challenge for public health. Microplastics were detected in rivers, the Argentine Sea and even in breast milk, which caused alarm due to their possible health effects, such as hormonal alterations, inflammation and accumulation in vital organs. The main sources included urban plastic waste, the textile industry, cosmetic products and agricultural practices. Although similar situations were also observed in Latin America, research and public policies showed different levels of progress. The urgent need to improve waste management, promote more effective regulations and environmental education to mitigate the impact of these pollutants was highlighted.

Keywords: Microplastics; Public Health; Pollution; Plastic Waste; Environmental Policies.

RESUMEN

La contaminación por micro y nanoplásticos se convirtió en una preocupación ambiental y sanitaria creciente a nivel mundial. Estas diminutas partículas, provenientes de la degradación de plásticos o creadas para usos industriales, invadieron ecosistemas y el cuerpo humano. En Argentina, esta problemática emergió como un reto significativo para la salud pública. Los microplásticos fueron detectados en ríos, el Mar Argentino y hasta en leche materna, lo que generó alarma por sus posibles efectos sobre la salud, como alteraciones hormonales, inflamación y acumulación en órganos vitales. Las principales fuentes incluyeron residuos plásticos urbanos, la industria textil, productos cosméticos y prácticas agrícolas. Aunque en América Latina también se observaron situaciones similares, la investigación y las políticas públicas presentaron distintos niveles de avance. Se destacó la necesidad urgente de mejorar la gestión de residuos, impulsar regulaciones más efectivas y promover la educación ambiental para mitigar el impacto de estos contaminantes.

Palabras clave: Microplásticos; Salud Pública; Contaminación; Residuos Plásticos; Políticas Ambientales.

FUNDAMENTOS

La contaminación por micro y nanoplásticos se ha convertido en una preocupación ambiental y sanitaria de creciente relevancia a nivel global.^(1,2,3,4,5,6) Estas diminutas partículas, derivadas de la degradación de productos plásticos más grandes o diseñadas intencionalmente para ciertos usos industriales, han invadido diversos ecosistemas y, alarmantemente, el cuerpo humano.^(7,8,9,10) En Argentina, la problemática de los microplásticos está emergiendo como un desafío significativo para la salud pública, reflejando tendencias observadas en otros países de América Latina.^(11,12,13,14,15)

Los microplásticos son partículas de plástico con un tamaño inferior a 5 milímetros, mientras que los

nanoplásticos son aún más pequeños, midiendo menos de 1 micrómetro.^(16,17,18,19) Estas partículas pueden originarse de manera primaria, siendo fabricadas con ese tamaño para productos específicos como cosméticos, o de manera secundaria, resultando de la fragmentación de desechos plásticos más grandes debido a la exposición ambiental.^(20,21,22,23,24,25,26) Las principales fuentes de microplásticos incluyen:^(27,28)

- *Residuos plásticos urbanos*: Bolsas, botellas y envases desechados incorrectamente que se degradan en el ambiente.
- *Industrias textiles*: Liberación de fibras sintéticas durante el lavado de prendas confeccionadas con materiales como poliéster y nylon.
- *Productos de cuidado personal*: Exfoliantes y pastas dentales que contienen microesferas plásticas.
- *Actividades agrícolas*: Uso de plásticos en invernaderos y acolchados que, al degradarse, generan microplásticos.

Investigaciones recientes han detectado la presencia de microplásticos en diversos ambientes de Argentina:^(29,30)

- *Ecosistemas acuáticos*: Estudios en las cuencas de los ríos Matanza-Riachuelo y Reconquista han evidenciado contaminación por microplásticos, afectando la biodiversidad y potencialmente la salud humana.
- *Mar Argentino*: Se ha identificado una creciente acumulación de microplásticos, lo que representa una amenaza para la fauna marina y las industrias pesqueras.
- *Leche materna*: La detección de microplásticos en muestras de leche materna sugiere una exposición directa de los lactantes a estas partículas, lo que plantea preocupaciones sobre posibles efectos en el desarrollo infantil.

La presencia de micro y nanoplásticos en el cuerpo humano es motivo de preocupación debido a sus potenciales efectos adversos:⁽³¹⁾

- *Disruptores endocrinos*: Compuestos como ftalatos y bisfenol A, presentes en los plásticos, pueden alterar el equilibrio hormonal, afectando sistemas reproductivos y metabólicos.
- *Inflamación y toxicidad celular*: La acumulación de estas partículas puede inducir respuestas inflamatorias y estrés oxidativo, contribuyendo al desarrollo de enfermedades crónicas.
- *Acumulación en órganos vitales*: Se han encontrado microplásticos en órganos como pulmones, hígado y cerebro, aunque aún se investiga el alcance de sus efectos en la salud.

La problemática de los microplásticos en Argentina refleja tendencias observadas en otros países de América Latina, aunque con particularidades propias:

- *Fuentes de contaminación*: al igual que en Argentina, en países como Brasil y México, la gestión inadecuada de residuos sólidos y la alta producción de plásticos de un solo uso contribuyen significativamente a la contaminación por microplásticos.
- *Investigación y monitoreo*: mientras que en Argentina se han iniciado proyectos como MappA para monitorear la presencia de microplásticos en cuerpos de agua dulce, en otras naciones latinoamericanas la investigación aún es incipiente, lo que dificulta la evaluación precisa del problema.
- *Políticas públicas*: algunos países de la región han implementado regulaciones para reducir el uso de plásticos de un solo uso, pero la efectividad y aplicación de estas políticas varía considerablemente entre naciones.
- *Conciencia pública*: existe una creciente preocupación en la población latinoamericana sobre la contaminación por plásticos, pero las acciones concretas y cambios en hábitos de consumo aún enfrentan desafíos culturales y económicos.

La contaminación por micro y nanoplásticos representa un desafío emergente para la salud pública en Argentina y América Latina. Es esencial profundizar en la investigación sobre sus efectos, mejorar la gestión de residuos, promover políticas que reduzcan la producción y consumo de plásticos de un solo uso, y fomentar la educación ambiental para mitigar este problema y proteger la salud de las generaciones presentes y futuras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rosado Sanz A, Rodriguez Rivas LI, Zofio Salvador V, Ferrer Caraco E, Carranza Egaña I. Microplásticos: su toxicidad y valores alerta pendientes de establecer. Eurifins Environment Testing. Julio-Agosto 2021.
2. Akanyange SN, Lyu X, Zhao X, Li X, Zhang Y, Crittenden JC, et al. Does microplastic really represent a threat? A review of the atmospheric contamination sources and potential impacts. Sci Total Environ. 2021;777:146020. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969721010871>

3. Zhao B, Rehati P, Yang Z, Cai Z, Guo C, Li Y. The potential toxicity of microplastics on human health. *Sci Total Environ*. 2024;912:168946. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168946>
4. Perilla-Portilla FE, Quiroz Ortega JF. Microplásticos, una amenaza invisible para la salud humana y el medio ambiente. *Rev Cubana Salud Pública*. 2023;49(4):e18019. Disponible en: <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/18019>
5. Hahladakis NJ, Velis CA, Weber R, Iacovidou E, Purnell P. An overview of chemical additives present in plastics: Migration, release, fate and environmental impact during their use, disposal and recycling. *J Hazard Mater*. 2018;344:179-99. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030438941730763X>
6. Liu H, Xiang Y, He D, Li Y, Zhao Y, Wang S, et al. Leaching behavior of fluorescent additives from microplastics and the toxicity of leachate to *Chlorella vulgaris*. *Sci Total Environ*. 2019;678:1-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969719319527>
7. Hardman R. A Toxicologic Review of Quantum Dots: Toxicity Depends on Physicochemical and Environmental Factors. *Environ Health Perspect*. 2016;114(2):147-A126. Disponible en: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/ehp.8284>
8. Prata JC, da Costa JP, Lopes I, Duarte AC, Rocha-Santos T. Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects. *Sci Total Environ*. 2020;702:134455. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134455>
9. Lehner R, Weder C, Petri-Fink A, Rothen-Rutishauser B. Emergence of nanoplastic in the environment and possible impact on human health. *Environ Sci Technol*. 2019;53(4):1748-65. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.8b05512>
10. Marturano V, Cerruti P, Ambrogi V. Polymer additives. *Phys Sci Rev*. 2017;2. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/psr-2016-0130>
11. Shen M, Zeng Z, Song B, Yi H, Hu T, Zhang Y, et al. Neglected microplastics pollution in global COVID-19: Disposable surgical masks. *Sci Total Environ*. 2021;790:148130. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148130>
12. Geyer R, Jambeck JR, Law KL. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Sci Adv*. 2017;3:e1700782. Disponible en: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1700782>
13. Song J, Cui S, Li P, Mingrui L. Progress on Ecotoxicological Effects of MicroPlastics Loaded Pollutants. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 2018;186(3):012027. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/186/3/012027/meta>
14. Sorci G, Loiseau C. Should we worry about the accumulation of microplastics in human organs? *eBioMedicine*. 2022;82:104191. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.104191>
15. Ruíz-Santoyo V, Cruz-Mérida J, García Carvajal S, Arenas Arrocena MC. Microplásticos y nanoplásticos: una amenaza para la salud humana y el medio ambiente. *Mundo Nano*. 2025;18(34):1e-26e. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/ceich.24485691e.2025.34.69832>
16. Perilla-Portilla FE, Quiroz Ortega JF. Microplásticos, una amenaza invisible para la salud humana y ambiente. *Rev Cubana Salud Pública*. 2023;49(4):e18019. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/380397868>
17. Ke D, Zheng J, Liu X, Xu X, Zhao L, Gu Y, et al. Occurrence of microplastics and disturbance of gut microbiota: a pilot study of preschool children in Xiamen, China. *eBioMedicine*. 2023;97:104828. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2023.104828>
18. Gaspar L, Bartman S, Coppotelli G, Ross JM. Acute Exposure to Microplastics Induced Changes in Behavior and Inflammation in Young and Old Mice. *Int J Mol Sci*. 2023;24:12308. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/>

ijms241512308

19. Ríos MF, Márquez F, Gatti M, Galván D, Bravo G, Bigatti G, et al. MICROPLÁSTICOS: MACROPROBLEMAS. Residuos plásticos en Argentina: su impacto ambiental y en el desafío de la economía. 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: ANCEF; 2020. ISBN: 978-987-4111-15-9. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/12991>

20. Bollaín Pastor C, Vicente Agulló D. Presencia de microplásticos en aguas y su potencial impacto en la salud pública. *Rev Esp Salud Pública*. 2019;93:e201908064. Disponible en: <https://www.scielo.org/article/resp/2019.v93/e201908064/>

21. Gamarra-Jiménez AI, Salazar-Sánchez MR. Microplásticos en cuerpos de agua continentales: Revisión de literatura sobre impactos y estrategias de mitigación desde la perspectiva de la ingeniería agroindustrial. *BISTUA Rev FCB*. 2024;22(1). Disponible en: <https://doi.org/10.24054/bistua.v22i1.2901>

22. León Pulido J, Santillán Corrales L, Lacava JE, editores. Microplásticos: identificación de pequeñas partículas con grandes impactos en las playas arenosas de Lima, Buenos Aires y Cartagena. 1a ed. Bogotá: Universidad Ean; 2024. 111 p. ISBN: 9789587567076. Disponible en: <https://repository.universidadean.edu.co/items/d164c0b7-86d9-4081-9104-dd81235dc463>

23. Castañeta G, Gutiérrez AF, Nacaratte F, Manzano CA. Microplásticos: un contaminante que crece en todas las esferas ambientales, sus características y posibles riesgos para la salud pública por exposición. *Rev Boliv Quím*. 2020;37(3):160-75. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426365043004>

24. Kim Y, Jeong J, Lee S, Choi I, Choi J. Identification of adverse outcome pathway related to high-density polyethylene microplastics exposure: *Caenorhabditis elegans* transcription factor RNAi screening and zebrafish study. *J Hazard Mater*. 2020;388:121725. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030438941931679>

25. Zhu L, Zhu J, Zuo R, Xu Q, Qian Y, An L. Identification of microplastics in human placenta using laser direct infrared spectroscopy. *Sci Total Environ*. 2023;856:159060. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722061599>

26. Flaws J, Damdimopoulou P, Patisaul HB, Gore A, Raetzman L, Vandenberg LN. *Plastics, EDCs & Health: A Guide for Public Interest Organizations and Policy-Makers on Endocrine Disrupting Chemicals & Plastics*. Endocrine Society and IPEN; Diciembre 2020.

27. Bayo J, Baeza-Martínez C, González-Pleiter M, García-Pachón E, López-Castellanos J, Doval M, et al. Respiramos plástico: detección de microplásticos en el sistema respiratorio humano. *Rev Salud Ambient*. 2024;24(1):107-16.

28. Zheng H, Vidili G, Casu G, Navarese EP, Sechi LA, Chen Y. Microplastics and nanoplastics in cardiovascular disease—a narrative review with worrying links. *Front Toxicol*. 2024;6:1479292. doi: 10.3389/ftox.2024.1479292

29. Anand U, Dey S, Bontempi E, Ducoli S, Vethaak AD, Dey A, et al. Biotechnological methods to remove microplastics: a review. *Environ Chem Lett*. 2023;21(3):1787-810. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10311-022-01552-4>

30. Veluru S, Ramakrishna S. Biotechnological approaches: degradation and valorization of waste plastic to promote the circular economy. *Circular Economy*. 2024;3(1):100077. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cec.2024.100077>

31. Bennett ER, Panagiotakis I. *Microplastic in the Environment: Pattern and Process*. Environmental Contamination Remediation and Management. Cham: Springer; 2022. ISBN: 978-3-030-78627-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-78627-4>.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Estefanía Denise Wolfenson, Cristina Angelica Bustos.

Redacción - borrador original: Estefanía Denise Wolfenson, Cristina Angelica Bustos.

Redacción - revisión y edición: Estefanía Denise Wolfenson, Cristina Angelica Bustos.